

PAT-NO: JP356117134A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 56117134 A

TITLE: TEMPERATURE MEASURING DEVICE FOR HIGH HEAT SUBSTANCE

PUBN-DATE: September 14, 1981

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SATO, YUTARO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

YAMAZATO EREKUTORONAITO KK

N/A

APPL-NO: JP55021122

APPL-DATE: February 21, 1980

INT-CL (IPC): G01K007/02, G01K001/08

US-CL-CURRENT: 374/131, 374/140

ABSTRACT:

PURPOSE: To measure temperature even when the titled device is dipped into an object to be measured or separated from the object by fixing a quartz rod on the top of an adiabatic sleeve, and fitting an adiabatic glass to its extension to setting up a light sensor.

CONSTITUTION: Measuring device A consists of prob B, holder C, operation amplifier D, and indicator E. Housing 2 made from the material such as melted metal which is not melted in a moment at a high temperature is installed to the top of the inside of prob B and quartz rod 3 which transmits radiant light irradiated from the object to be measured is secured fixedly incide the housing. Holder C has pole 8 to be inserted into heat-proof sleeve 1, which secures indulating glass 9 and light sensor 10. Thus, both internal and surface temperatures is measured accurately by combining both functions, dipping thermocouple and optical temperature measuring methods.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-117134

⑤ Int. Cl.³
G 01 K 7/02
1/08

識別記号

庁内整理番号
7269-2F
7269-2F

④ 公開 昭和56年(1981)9月14日

発明の数 1
審査請求 有

(全 4 頁)

⑭ 高熱物体の温度測定装置

東大阪市六万寺町 1-14-33

① 特 願 昭55-21122

⑦ 出 願 人 山里エレクトロナイト株式会社
大阪市西区江戸堀1丁目26番15号

② 出 願 昭55(1980)2月21日

③ 発 明 者 佐藤勇太郎

⑧ 代 理 人 弁理士 柳野隆生

明 細 書

1. 発明の名称

高熱物体の温度測定装置

部材を介在設置した特許請求の範囲第1項又は第2項又は第3項記載の高熱物体の温度測定装置。

2. 特許請求の範囲

- 1) 耐熱スリーブ先端に石英棒を固定し該石英棒の延長線上に断熱ガラスを介在させて光センサーを設定してなる高熱物体の温度測定装置。
- 2) 耐熱スリーブ先端に固定され被測定物の温度で瞬時には溶解されない材質からなるハウジングに石英棒を固定してなるプローブと；該プローブを保持しかつ石英棒の延長線上に断熱ガラスを介在させて光センサーを設けたホルダーとの組合せからなる特許請求の範囲第1項記載の高熱物体の温度測定装置。
- 3) プローブの先端部に、石英棒を被覆保護するためのキャップを着脱自在に取付けた特許請求の範囲第1項又は第2項記載の高熱物体の温度測定装置。
- 4) 断熱ガラスとセンサー間に適宜材質の導光

3. 発明の詳細な説明

本発明は消耗型パイロメーター、即ち高熱物体の温度測定装置に関し、更に詳しくは転炉内の溶融金属の内部温度を測定装置を浸漬して又は離隔させて測定可能とするとともにその他の高熱固体物の表面温度を測定し得るようになした温度測定装置に関するものである。

従来高熱物体の温度測定に際しては、転炉内溶融金属のように液状でかつ表面をスラグ等の遮蔽物で覆れている場合大体において浸漬型の熱電対を用いて測定されていたが、熱電対使用の場合酸化性雰囲気で使用できない欠点があるだけでなく炉内においては溶融金属とその表面を被うスラグとが激しい流動状態下であり、このような状態下の溶融金属中に熱電対を浸漬して温度を測定する場合溶融金属、スラグの高熱、侵蝕性及び溶融金属-スラグの流動衝撃から熱電対を保護するため

に熱電対保護管の材質、構造に鋭意工夫され或程度の効果が期待できたが、反面保護管と熔融金属又はスラグとの反応により発生するガスや蒸気によって熱電対素線が劣化される欠点があり1800℃以上の高熱物体を正確に測定することは不可能であった。一方他の測温方法として光学的温度方法が知られているが、この場合上述の侵漬型熱電対と異なり被測定物から離隔させて被測定物の光温度を光センサーで検知して測定するものである為に前記したように表面をスラグで被われた熔融金属の内部温度の測定には不適當であり、加えてその他の高熱物体の表面温度の測定に際しても測定装置即ち光センサーと被測定物間に煙、ガス、水蒸気等が介在すれば測定誤差が極大となる欠点があり、構造的にも従来の光学的測温装置(二色温度計)は信号入力部にレンズ、光学フィルター、ハーフミラー、受光素子を組み込む為に溶鋼温度測定時のホルダーに通常使用される内径8~20mmのパイプ内にセットすることができないだけでなく2ヶのセンサーの直径が各々約6mm程度と極めて

大である為に両センサー間に熱的不平衡を生じて測定誤差発生の一因となる等の不都合があった。

本発明は以上のような従来構造による欠点、問題点を解決しようというものでその要旨とする点は、熔融金属等の高熱によっても瞬時には溶けない材質からなるハウジング内に先端部を着脱自在な保護キャップで被覆した石英棒を固定し、該ハウジングを耐熱スリーブに取り付けてプローブを構成するとともに該石英棒の延長線上に断熱ガラス等を介在させて光センサーを設けてプローブ保持用のホルダーを構成し保護キャップを適宜着脱して被測定高熱物体の内部温度、表面温度を測定装置を被測定物中に侵漬、接触させ若しくは離隔させて測定し得るようになした点にある。

以下本発明を添附の実施図例にて説明すれば、測定装置(A)はプローブ(B)、ホルダー(C)及び該プローブ、ホルダーに内设した検知部による検知成分を単位変換、増幅して指示計(E)に伝達する為の演算増幅器(D)(以下演算回路と言う)等の組合せからなり、プローブ(B)は耐熱スリーブ(1)の先端(第

1図中左端)内部に熔融金属等の高熱によっても瞬時には溶けない材質例えばセラミック、プラスチック、金属等からなるハウジング(2)を設け、該ハウジング(2)に、被測定物から発する放射光を透過させるための石英棒(3)を耐火セメント(4)を用いて固定し、該石英棒(3)の先端突出部分はハウジング(2)又は耐熱スリーブ(1)に着脱自在に取り付けた保護キャップ(5)で被覆保護されている。尚該プローブ(B)を被測定物から離隔させてその表面温度を測定する場合又はプローブ(B)を被測定物中に侵漬して内部温度を測定する場合でも該被測定物が露呈し若しくは表面被覆層(熔融金属の場合スラグ層)が柔らかで石英棒(3)を損傷するおそれのない場合には保護キャップ(5)は取外して測定を行うもので又被測定物の表面被覆層が硬い場合には文字通り石英棒(3)を保護する為にキャップ(5)を装着したままでプローブ(B)を被測定物中に侵漬させるものである。従ってこの場合にはプローブの先端が目的の被測定物中に達する迄は保護キャップ(5)が表面被覆層によって溶解されないように該保護キャッ

プ(B)の材質、厚さ等を考慮しなければならず、1例として被測定物が転炉内の溶鋼である場合には保護キャップ(5)をAl, Cu, Fe等の金属で形成すればスラグによる保護キャップの溶解時間は0.5~2.0秒位であり十分目的を達成できた。

上記プローブ(B)を保持するホルダー(C)は、その内部に設けられる断熱ガラス、光センサーを前記石英棒(3)の延長線上即ち石英棒(3)を透過した放射光の光路上に位置させて光センサーによって放射光を検知しようというもので、後端に把手(6)を取付けた延長用パイプ(7)の先端部に前記プローブ(B)の耐熱スリーブ(1)に嵌挿すべきボール(8)を先方向へ突出させて設け、該ボール(8)の内部には先端部に断熱ガラス(9)と光センサー(10)を設け、該センサー(10)に接続されたケーブル(11)はボール(8)、パイプ(7)を通じて末端に演算増幅器(D)及び指示計(E)を接続している。従って前記プローブ(B)の石英棒(3)を透過した被測定物の放射光は断熱ガラス(9)を透過して光センサー(10)に到達して検知される。この場合断熱ガラス(9)としては透明石英ガラスが最適で

あるがセンサーに到達する光が強過ぎる場合にはカメラ用のNDフィルターを使用するものとする。又本実施例で例示した光センサー(10)は一枚のペレットに設けた2つのフォトダイオードPD₁とPD₂間の熱平衡を良くする為にペレットの面積を直径φの小面積となすとともに両フォトダイオードの直径を極小としたものであり、設置場所の温度が大幅に変化する場合に於ては当該センサーの外側に発熱体を設け一定温度に保つことにより誤差の発生を防止するものとする。尚該センサー(10)のフォトダイオードPD₁, PD₂の分光感度特性は第3図に示す通りである。又演算回路(11)はフォトダイオードPD₁, PD₂の出力電流の比率によって出力電圧を得るものであり、従って一般に被測定物とセンサー(10)との距離が変化すればセンサー(10)に到達する放射光の強さが変化しフォトダイオードPD₁, PD₂の出力電流も変化するがPD₁, PD₂の出力電流の相対比率は第5図に示すように変化しないので該演算回路(11)の出力電圧は図示の如く一定であり、第4図に示すように被測定物の温度によってのみ相

当する出力電圧に変化するのである。

以上のようにセンサー(10)と被測定物との距離は測定値に無関係であるので、センサー(10)の設置位置は前述の第1図の構成位置に限ることなく石英棒(3)の延長線上の遠近所望位置に設定すればよいことになる。例えば第2図に示すようにホルダー(1)のパイプ(7)の後端部にセンサー(10)を設け該センサーと断熱ガラス(8)間にグラスファイバー等の導光部材(9)を介在させればよい。尚、この構成によれば第1図の如くボール(8)の先端部にセンサー(10)を設けた場合に比してプローブ(4)からの熱伝導、輻射熱による悪影響を考慮しなくてもよい利点がある。ここで注意する事は被測定物の材質によって放射率が変わるので、例えば鉄の温度を測定する為のホルダー(1)及び演算回路(11)を用いてアルミニウムの温度を測定すると大きな誤差を生ずる。従って本願においては多種の材質を測定可能にするべく演算回路(11)の出力特性を変化させる為のスイッチ(図示せず)を必要に応じて設けるものとする。

図中(12)で示される指示計は演算回路(11)の出力電

圧を指示するもので指示値を被測定物の温度と等しくしたものであり、(13)はボール(8)外周に突設したスパーサーで、ボール(8)とプローブ(4)の耐熱スリーブ(1)との相対的な揺れ、ガタつきを防止して測定値に誤差、誤差発生を来たさないように考慮したものである。又ボール(8)の先端等の適所に電気接点を設けプローブ(4)を着脱した時に信号を発するようにすればプローブ着脱の遠隔確認が可能となり、演算回路(11)と指示計(12)は把手(6)に近接して又は一体に設けてもよい。

以上のようになる本発明は500℃から2300℃位の高熱物体の測定が可能で、プローブ(4)の石英棒(3)の先端に屈いた被測定物の色温度を測定することによって温度測定するものであるから測定時間が極めて短く、従来の浸漬型熱電対のように測定誤差の発生がなく、酸化性、還元性雰囲気でも支障なく使用でき、プローブ(4)の構造は石英棒(3)を設けたハウジング(2)を耐熱スリーブ(1)の先端に取付ける事で簡単に構成でき、しかも該プローブは消耗品である為には簡単に取扱い容易となる。又ブ

ローブに設けた石英棒(3)はその材質上赤外線から紫外線まで透過させるので被測定物の放射光(可視光線)を透過させ得ることは当然であり従ってプローブを一々検定する必要がない等の多種多様の利点があり、

加えて本発明の場合従来の浸漬型熱電対と光学的温度測定法の両方の機能を兼ね備えている。即ち本発明装置を被測定物中に浸漬しても又離隔させても測定を行うことができ、従って被測定物の内部温度、表面温度を測定でき、しかも被測定物が表面被覆層で被覆されている場合にはプローブ先端に保護キャップを装着したままでも浸漬すれば被覆層の熱、衝撃によってプローブが悪影響を受ける心配がなく又煙、蒸気、煤塵等の悪影響を防止できる。

4. 図面の簡単な説明

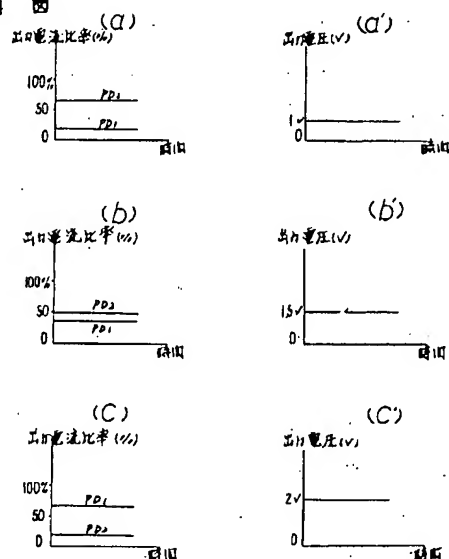
第1図は本発明の1実施例を示す簡略断面図、第2図はホルダーの他の実施例を示す断面図、第3図はセンサーの分光感度特性を示すグラフ、第4図の各図は被測定物の温度変化によるセンサー及

び演算回路の出力を示し、(a)は被測定物温度が1000℃におけるセンサーの出力電流を示すグラフ、(a')は(a)における演算回路の出力電圧を示すグラフ、(b)は被測定物温度が1500℃におけるセンサーの出力電流を示すグラフ、(b')は(b)における演算回路の出力電圧を示すグラフ、(c)は被測定物温度が2000℃におけるセンサーの出力電流を示すグラフ、(c')は(c)における演算回路の出力電圧を示すグラフ、第5図(a)は被測定物温度を一定としてP線を界に測定位置を近接位置(Q)と遮隔位置(R)に変化させた場合のセンサーの出力電流を示すグラフで、第5図(b)は第5図(a)における演算回路の出力電圧を示すグラフである。

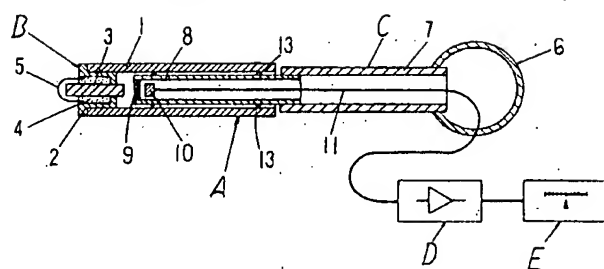
(A)：測定装置、(B)：プローブ、(C)：ホルダー、
(D)：演算回路、(E)：指示計、(I)：耐熱スリーブ、
(2)：ハウジング、(3)：石英棒、(5)：保護キャップ、
(9)：断熱ガラス、(10)：センサー、(13)：導光部材

特許出願人 山里エレクトロナイト株式会社
代理人 弁理士 柳 野 隆 生

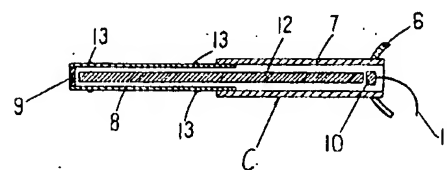
第4図



第1図



第2図



第3図

